

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder：

申請 日：西元 2003 年 05 月 08 日  
Application Date

申請 案 號：092112541  
Application No.

申請 人：財團法人工業技術研究院  
Applicant(s)

局 長  
Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2003 年 6 月 24 日  
Issue Date

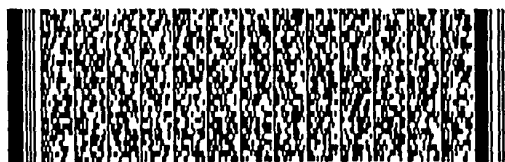
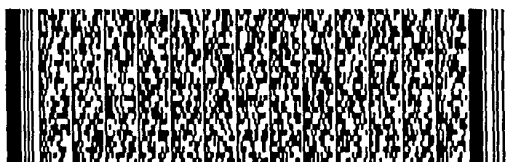
發文字號：09220621050  
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	奈米碳管電子源場發射電流增益製程
	英 文	Manufacturing Process of Carbon Nanotube Field Emission Transistor
二、 發明人 (共5人)	姓 名 (中文)	1. 許志榮 2. 李鈞道
	姓 名 (英文)	1. Jyh-Rong Sheu 2. Chun-Tao Lee
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 新竹市科學園路119號 2. 新竹市浦雅街187巷66-1號2樓
	住居所 (英 文)	1. No. 119, Keshiueyuan Rd., Hsinchu City, Taiwan 300, R.O.C. 2. 2F1., No. 66-1, Lane 187, Nanya St., Hsinchu City, Taiwan 300, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 財團法人工業技術研究院
	名稱或 姓 名 (英文)	1. Industrial Technology Research Institute
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. NO.195, Sec. 4, Chung Hsing Rd., Chutung Hsinchu, Taiwan 310, R.O.C.
	代 表 人 (中文)	1. 翁政義
代 表 人 (英文)	1. CHENG-I WENG	



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共5人)	姓名 (中文)	3. 李正中 4. 何家充
	姓名 (英文)	3. Cheng-Chung Lee 4. Jia-Chong Ho
	國籍 (中英文)	3. 中華民國 TW 4. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	3. 新竹縣竹東鎮中興路2段378巷4號5樓 4. 台北縣鶯歌鎮信義街38號
	住居所 (英文)	3. 5Fl., No. 4, Lane 378, Sec. 2, Jungshing Rd., Judung Jen, Hsinchu County, Taiwan 310, R.O.C. 4. No. 38, Shinyi St., Yingge Jen, Taipei County, Taiwan 239, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人 (共5人)	姓 名 (中 文)	5. 張悠揚
	姓 名 (英 文)	5. Yu-Yang Chang
	國 籍 (中 英 文)	5. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	5. 台南市新建路39巷16號
	住居所 (英 文)	5. No. 16, Lane 39, Shinjian Rd., South Chiu, Tainan City, Taiwan 702, R. O. C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中 文)	
	名稱或 姓 名 (英 文)	
	國 籍 (中 英 文)	
	住居所 (營業所) (中 文)	
	住居所 (營業所) (英 文)	
	代表人 (中 文)	
	代表人 (英 文)	



四、中文發明摘要 (發明名稱：奈米碳管電子源場發射電流增益製程)

本發明為一種奈米碳管 (Carbon Nano Tube) 電子源場發射電流增益製程，係將奈米碳管場發射顯示器之三極結構中奈米碳管電子源給予一鑄塑成型表面處理，以增加奈米碳管裸露在單位電極畫素上數目，達到電子源場發射材料提昇場發射之電流密度及強度之功效與目的。

一、本案代表圖為：第二A至二C圖

二、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

201 基板；

203 陰極板；

205 介電質；

207 閘極；

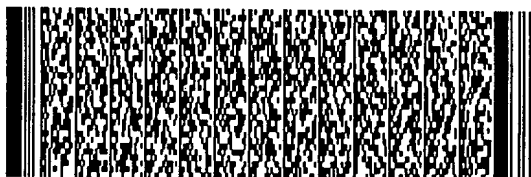
209 奈米碳管電子源；

211 塗佈機；

213 塗佈材料。

六、英文發明摘要 (發明名稱：Manufacturing Process of Carbon Nanotube Field Emission Transistor)

The present invention relates to a manufacturing process of CNT-FET, which adopts a casting surface treatment used on carbon nanotube electronic emission source in structure of triple-electrode, to increase the number of CNT covered on the surface.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

日期：

無

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



## 五、發明說明 (1)

### 【技術領域】

本發明為一種奈米碳管 (Carbon Nano Tube) 電子源場發射電流增益製程，係將奈米碳管場發射顯示器之三極結構中奈米碳管電子源給予一表面處理，使電子源場發射材料提昇場發射之電流密度及強度。

### 【先前技術】

奈米碳管場發射顯示器(carbon nano-tube field emission display, CNT-FED)是利用厚膜網印製程及場發射顯示器技術實現傳統陰極射線管顯示器平面化的可能性，不僅保留了陰極射線管顯示器的影像品質，並具有省電及體積薄小之優點，同時結合奈米碳管的低導通電場、高發射電流密度、高穩定性等特性，成為兼具低驅動電壓、高發光效率、無視角問題、省電的大尺寸、低成本…等優點的全新平面顯示器。

奈米碳管場發射顯示器中之發光原理請參閱第一A圖習用技術場效電晶體顯示器三極結構示意圖，如圖所示為一種可以提高電子能量、增進發光效率，並且能降低控制電壓的常用結構。奈米碳管場發射顯示器 (CNT-FED) 發光原理係於一基板101上製作一陰極板102，並於陰極板102上製作奈米尺度下之奈米碳管以作為電子源103，陰極板102上更以介電質104連接一閘極105，此閘極105則負責從陰極板102施以電壓而引出電子，其電子流方向如第一圖之箭號所示，然後，因有設置於此三極結構上之陽極板107，電子束因此被引出而打擊於螢光粉106，最後透過玻

## 五、發明說明 (2)

玻璃基板108發出紅、綠、藍三原色光。

習用技術在製作奈米碳管場發射顯示器時，是將奈米碳管與有機物調和成漿料，再利用網版印刷技術將奈米碳管漿料塗佈於基板上，並且給予圖樣化(masking)而做為一場發射電子源，因此奈米碳管層表面裸露出的奈米碳管數量的多寡是左右其場發射電流密度高低的關鍵，卻有場發射電子源均勻性的缺點。

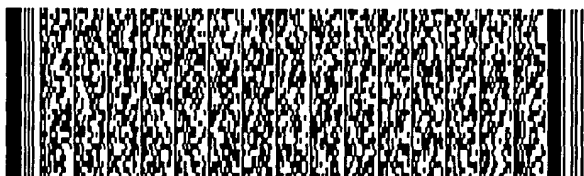
為改善上述習用技術奈米碳管場發射顯示器之奈米碳管層表面均勻性之缺點，習知技術有韓國三星電子以雷射掃描方式來達到表面均勻之目的，以及工研院

(Industrial Technology Research Institute, ITRI) 美國專利：6,436,221 (Method of Improving Field Emission Efficiency for Fabricating Carbon Nanotube Field Emitters) 改善奈米碳管電子源場發射效能之製程。

本發明以鑄塑成型之表面處理(Casting Surface Treatment)可以針對三極結構中或任意結構中奈米碳管電子源處理，還有改善上述習用技術奈米碳管場發射顯示器之奈米碳管層表面均勻性之缺點，以達到增加奈米碳管裸露數量與使之均勻之功效與目的。

### 【發明內容】

本發明為一種奈米碳管電子源場發射電流增益製程，係將奈米碳管場發射顯示器之三極結構中奈米碳管電子源給予一鑄塑成型表面處理，以增加奈米碳管裸露在單位電





### 五、發明說明 (3)

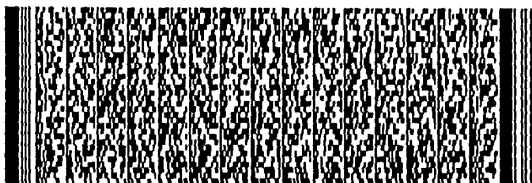
極畫素上數目，達到電子源場發射材料提昇場發射之電流密度及強度之功效與目的。其中製程步驟包括有：塗佈一塗佈材料；加熱使該塗佈材料貼合；及剝膜。

#### 【實施方式】

在奈米碳管場發射顯示器(carbon nano-tube field emission display, CNT-FED)中之三極結構上，為了增加奈米電子源場之電流密度與強度，本發明使用一鑄塑成型之表面處理(Casting Surface Treatment)以改善奈米碳管在電極表面上裸露的數目，使得此三極結構(或任意結構中奈米碳管電子源)中間極孔洞內電子源可以均勻且提高強度與密度地發射電子。以下為詳述之表面處理步驟：

請參閱第二A圖至第二C圖本發明第一實施例奈米碳管電子源場發射電流增益製程示意圖。圖中所示為一奈米碳管場發射顯示器之三極結構，用半導體薄膜製程，在玻璃基板201上製作出二維分佈之陰極板203，其上與此三極結構之閘極207間有一介電質205，當閘極207有電荷存在時，會於陰極板203誘導出一些自由電子，並且使得這些自由電子向靠近閘極的方向移動，形成了電子通道，而此陰極板203上更製作奈米碳管，成為一電流密度更大、強度更強的奈米碳管電子源209。

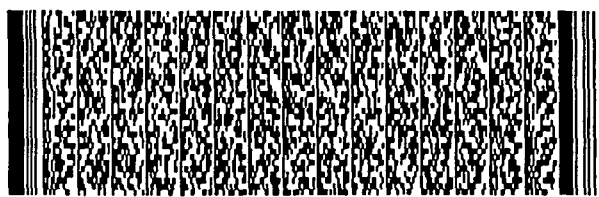
第二A圖中所示為以一塗佈機211，將塗佈材料213用大面積塗佈再上述之場發射顯示器之三極結構上，此方式並不受限所需塗佈之面積與大小，並塗佈材料213係為有



#### 五、發明說明 (4)

黏附能力但又不會傷害元件之黏著劑，可為一熱溶膠或可溶性材料。第二B圖所示為一熱溶步驟，當熱溶膠受熱則會軟化而與此三極結構上元件緊密貼合，均勻黏附在所需處理之表面上。當塗佈且經熱溶之塗佈材料213黏附過程完成後，如第二C圖所示，將該塗佈材料213由元件表面，尤其是奈米碳管電子源209上剝除，此為一剝膜之過程，此一步驟即可將奈米碳管表面會影響到電子發射的雜質除去，以改善奈米碳管於單位電極畫素上裸露的數目，並增加所均勻發射之電流密度與強度，使電子打到如第一圖所示陽極板上之螢光粉，而能於面板上呈現均勻之顏色，亦能改善其亮度。

第三A圖至第三D圖係為本發明第二實施例奈米碳管電子源場發射電流增益製程示意圖。三極結構由基板301，並於其上製作一層陰極板303，與閘極307之間有一層介電質305，於陰極板303與閘極307間更有製作一層奈米碳管，使成為一奈米碳管電子源309。第三A圖係於三極結構上先塗佈一層活性劑311，此活性劑311可為一界面活性劑或是脫模劑，它可以防止閘極孔洞內的塗佈材料與介電層過於緊密貼附，之後如第三B圖所示，將塗佈材料313塗佈其上，第三C圖為一壓合的步驟，即將塗佈材料313用壓膜機壓合，使之緊密貼合三極結構的元件上，第三D圖所示為剝膜的動作，即將經壓合處理之塗佈材料313由三極結構表面剝離，將奈米碳管電子源309上影響到電子發射密度與強度的雜質與黏附物剝除。



##### 五、發明說明 (5)

以上為本發明奈米碳管電子源場發射電流增益製程實施例之詳細說明，藉鑄塑成型表面處理之步驟，將做為場發射顯示器之電子源的奈米碳管作表面處理，以達到增加奈米碳管裸露在單位電極畫素上數目，而使電子源場發射材料提昇場發射之電流密度及強度之功效與目的。

綜上所述，充份顯示出本發明奈米碳管電子源場發射電流增益製程在目的及功效上均深富實施之進步性，極具產業之利用價值，且為目前市面上前所未見之新發明，完全符合發明專利之系統，爰依法提出申請。

唯以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以之限定本發明所實施之範圍。即大凡依本發明申請專利範圍所作之均等變化與修飾，皆應仍屬於本發明專利涵蓋之範圍內，謹請 貴審查委員明鑑，並祈惠准，是所至禱。



圖式簡單說明

【圖示簡單說明】

第一圖係為習用技術場發射顯示器三極結構示意圖；

第二A圖係為本發明第一實施例奈米碳管電子源場發射電  
流增益製程示意圖；

第二B圖係為本發明第一實施例奈米碳管電子源場發射電  
流增益製程示意圖；

第二C圖係為本發明第一實施例奈米碳管電子源場發射電  
流增益製程示意圖；

第三A圖係為本發明第二實施例奈米碳管電子源場發射電  
流增益製程示意圖；

第三B圖係為本發明第二實施例奈米碳管電子源場發射電  
流增益製程示意圖；

第三C圖係為本發明第二實施例奈米碳管電子源場發射電  
流增益製程示意圖；

第三D圖係為本發明第二實施例奈米碳管電子源場發射電  
流增益製程示意圖。

【符號說明】

101 基板；

102 陰極板；

103 電子源；

104 介電質；

105 閘極；

106 螢光粉；

107 陽極板；



圖式簡單說明

108 玻璃基板；  
201 基板；  
203 陰極板；  
205 介電質；  
207 閘極；  
209 奈米碳管電子源；  
211 塗佈機；  
213 塗佈材料；  
301 基板；  
303 陰極板；  
305 介電質；  
307 閘極；  
309 奈米碳管電子源；  
311 活性劑；  
313 塗佈材料。



六、申請專利範圍

1. 一種奈米碳管電子源場發射電流增益製程，係將一場發射顯示器之三極結構中或任意結構中奈米碳管電子源給予一表面處理，使該三極結構中或任意結構中奈米碳管電子源提昇場發射之電流密度及強度，其中製程步驟包括有：  
塗佈一塗佈材料；  
加熱使該塗佈材料貼合；及  
剝膜。
2. 如申請專利範圍第1項所述之奈米碳管電子源場發射電流增益製程，其中該塗佈材料為一熱溶膠或可溶性材料。
3. 如申請專利範圍第1項所述之奈米碳管電子源場發射電流增益製程，其中該塗佈材料與一奈米碳管電子源貼合。
4. 如申請專利範圍第3項所述之奈米碳管電子源場發射電流增益製程，其中該奈米碳管電子源設置於該三極結構之一陰極板與一閘極間。
5. 一種奈米碳管電子源場發射電流增益製程，係將一場發射顯示器之三極結構中或任意結構中之一奈米碳管電子源給予一表面處理，使該三極結構中或任意結構中奈米碳管電子源提昇場發射之電流密度及強度，其中製程步驟包括有：  
塗佈一活性劑；  
塗佈一塗佈材料；



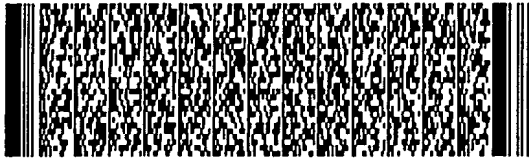
六、申請專利範圍

壓合使該塗佈材料貼合；及  
剝膜。

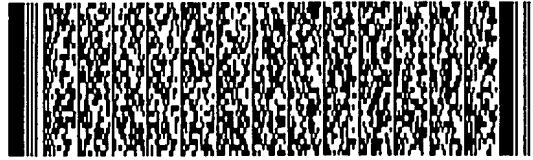
6. 如申請專利範圍第5項所述之奈米碳管電子源場發射電流增益製程，其中該活性劑為一界面活性劑或是脫模劑。
7. 如申請專利範圍第5項所述之奈米碳管電子源場發射電流增益製程，其中該塗佈材料為一熱溶膠或可溶性膠材。
8. 如申請專利範圍第5項所述之奈米碳管電子源場發射電流增益製程，其中壓合使該塗佈材料貼合之步驟為藉一壓膜機達成。
9. 如申請專利範圍第5項所述之奈米碳管電子源場發射電流增益製程，其中該塗佈材料係與該奈米碳管電子源貼合。
10. 如申請專利範圍第9項所述之奈米碳管電子源場發射電流增益製程，其中該奈米碳管電子源設置於該三極結構之一陰極板與一閘極間。



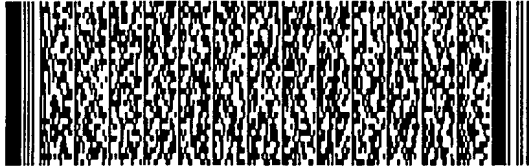
第 1/14 頁



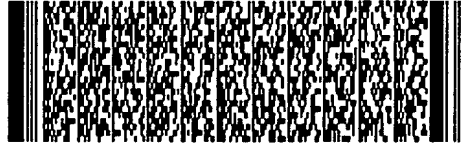
第 1/14 頁



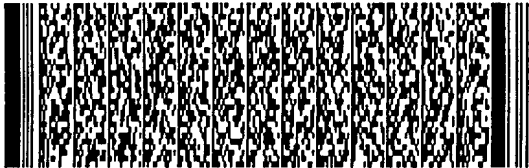
第 2/14 頁



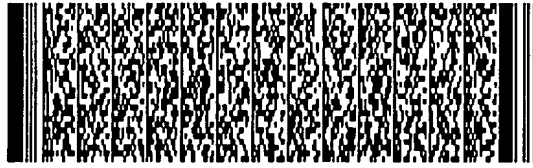
第 3/14 頁



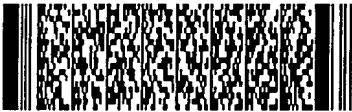
第 4/14 頁



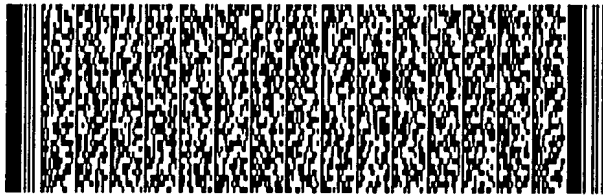
第 4/14 頁



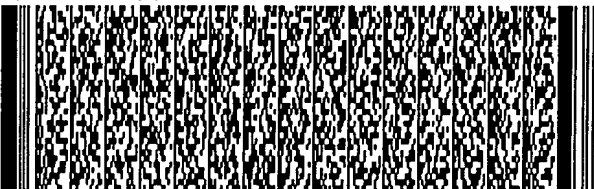
第 5/14 頁



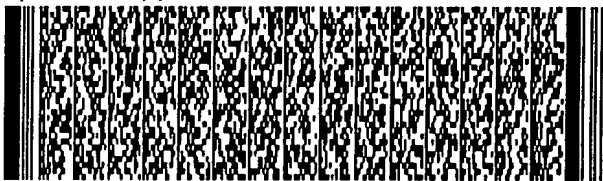
第 6/14 頁



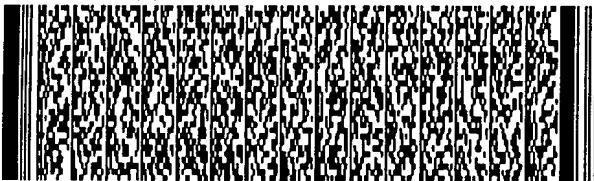
第 6/14 頁



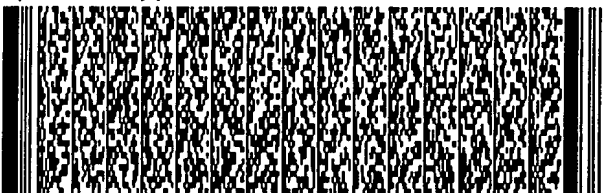
第 7/14 頁



第 7/14 頁



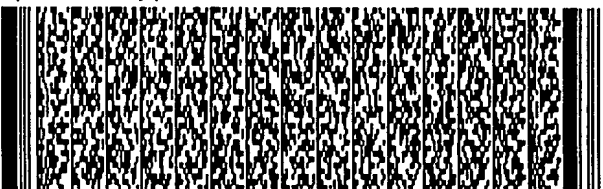
第 8/14 頁



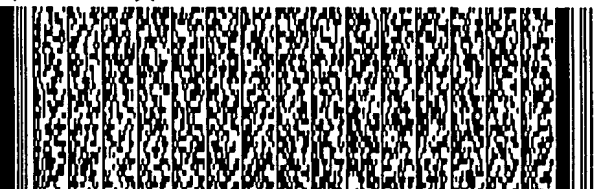
第 8/14 頁



第 9/14 頁



第 9/14 頁

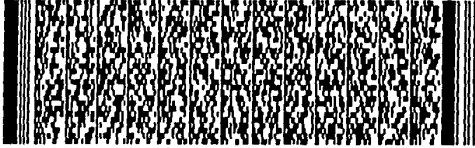


第 10/14 頁





第 10/14 頁



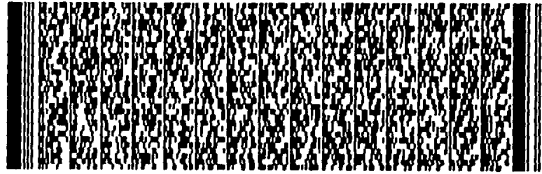
第 11/14 頁



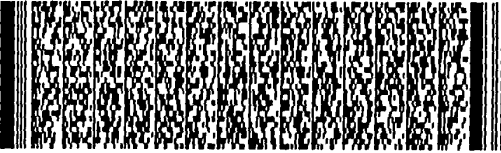
第 12/14 頁



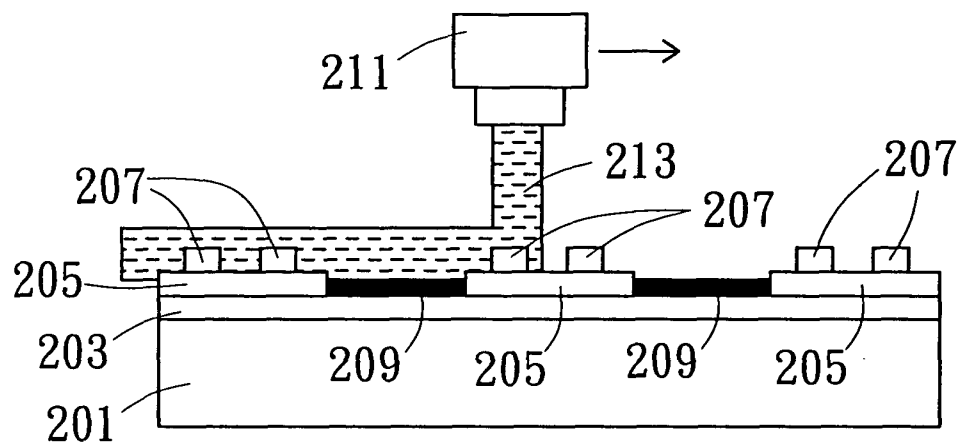
第 13/14 頁



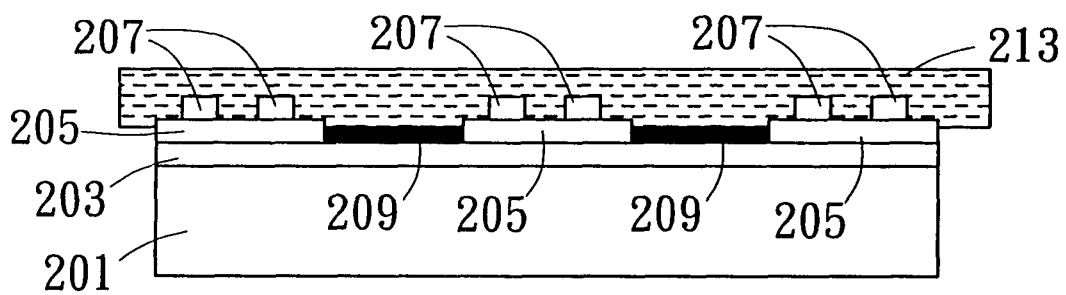
第 14/14 頁



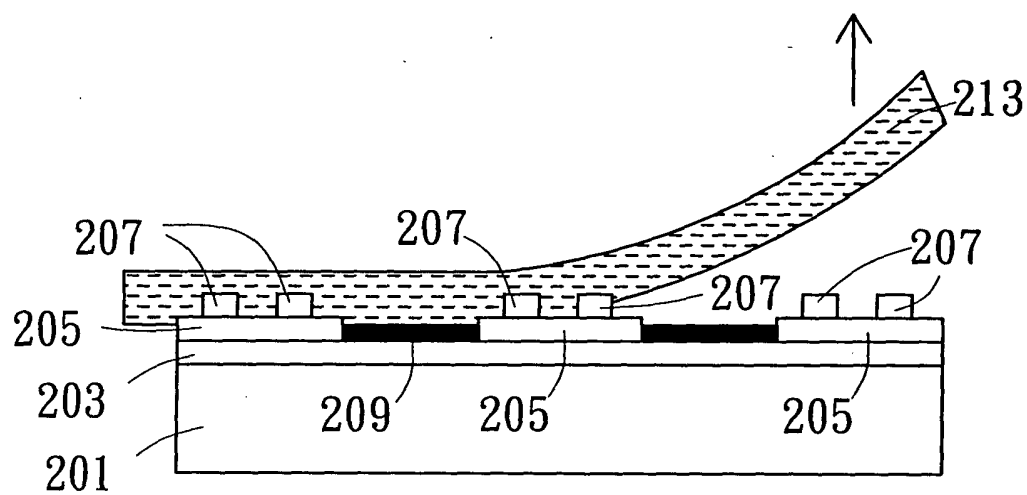




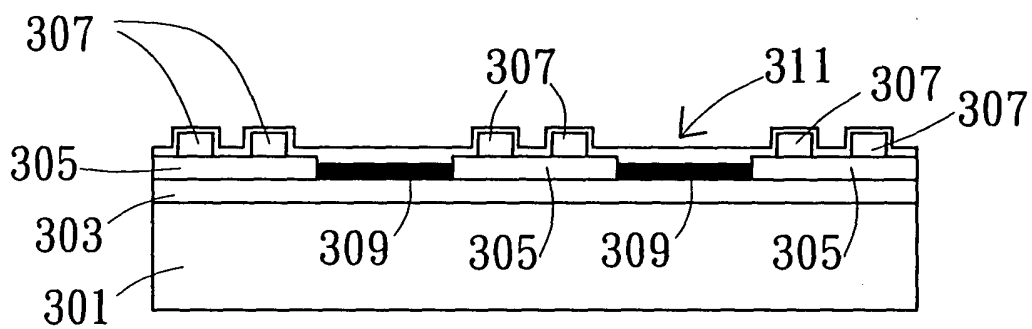
第 二 A 圖



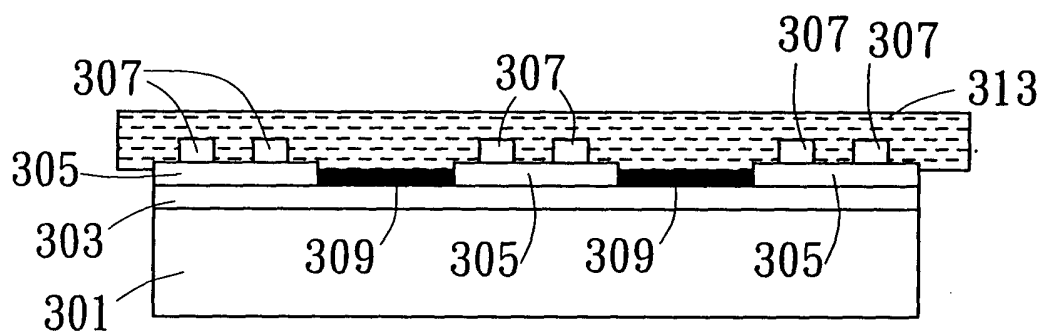
第 二 B 圖



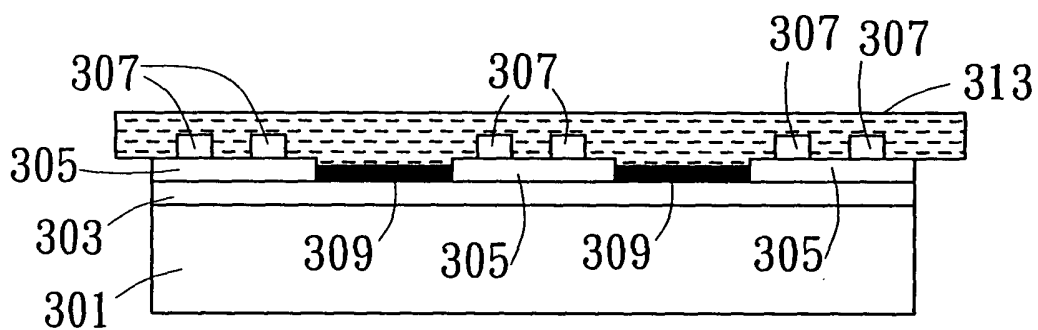
第 二 C 圖



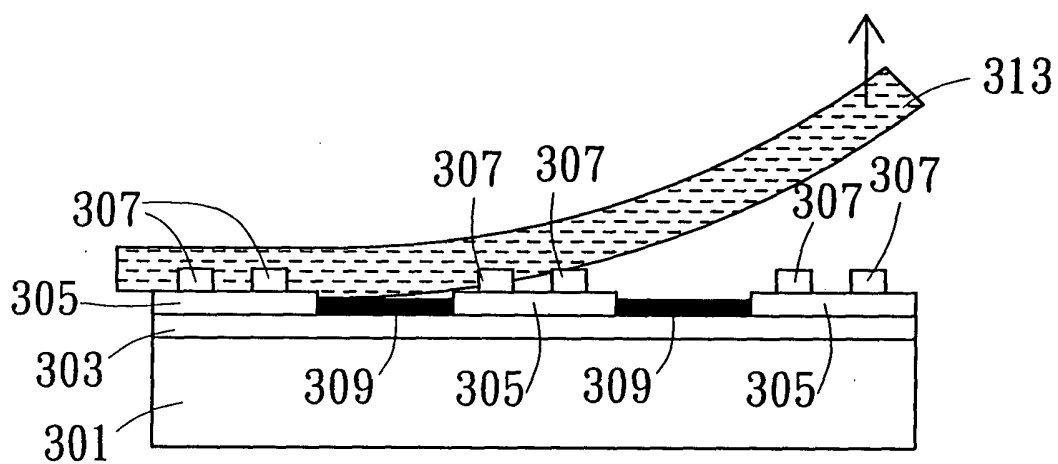
第三 A 圖



第三 B 圖



第三 C 圖



第三 D 圖